

第148回女川原子力発電所環境調査測定技術会

日 時 平成31年2月1日（金曜日）

午後1時30分から

場 所 TKPガーデンシティ仙台勾当台 ホール1

3. 議 事

(1) 評価事項

イ 女川原子力発電所環境放射能調査結果（平成30年度第3四半期）について

○議長（金野宮城県環境生活部次長） それでは、早速議事に入らせていただきます。

まず初めに、評価事項イの平成30年度第3四半期の女川原子力発電所環境放射能調査結果について、説明をお願いいたします。

○環境放射線監視センター 安藤所長 環境放射線監視センター所長の安藤と申します。よろしくをお願いいたします。

失礼して、座って説明させていただきます。

それでは、資料-1及び参考資料-1を用いて説明させていただきます。

まず資料-1、女川原子力発電所環境放射能調査結果（案）平成30年度第3四半期の資料を御覧ください。

測定結果の説明に入る前に、まず女川原子力発電所の運転状況について御説明申し上げます。

73ページ、74ページを御覧ください。

1号機につきましては、備考欄に記載のとおり12月21日で運転終了となっております。2号機及び3号機につきましては運転停止中で、定期検査を継続して実施している状況でございます。

次に、75ページを御覧ください。

(4) 放射性廃棄物の管理状況の表を御覧ください。

放射性気体廃棄物につきましては、放射性希ガス、ヨウ素131とも検出されておられません。放射性液体廃棄物につきましては、今四半期は2号機放水路からのみの放出ですが、トリチウムを除く放射性物質は検出されておられません。

また、トリチウムにつきましては、アスタリスク6に記載した基準値よりも低い値となっております。

次に、76ページを御覧ください。

(5) モニタリングポスト測定結果でございますけれども、今四半期の測定結果は、右端の欄の「過去の測定値範囲」の上の段に記載しております福島第一原発事故前の測定値の範囲内でございます。

次に、77ページから79ページには、各ポストの時系列グラフを記載しております。最大値は10月27日及び12月6日の降水時に観測されております。

以上が女川原子力発電所の運転状況でございます。

続きまして、環境モニタリングの結果について説明させていただきます。

前に戻っていただきまして、1 ページを御覧ください。

1、環境モニタリングの概要ですけれども、(1)の調査実施期間は平成30年10月から12月までです。

(2)の調査担当機関は、宮城県が環境放射線監視センター、東北電力が女川原子力発電所です。

(3)の調査項目につきましては、2 ページの表-1を御覧ください。

平成30年度第3四半期の調査実績を記載しております。海洋試料の指標海産物のアラメですけれども、アスタリスク7に記載しておりますとおり出島の外洋側で採取している周辺海域分1件につきましては、波浪のため欠測となっております。その他のものにつきましては、暫定的に地点を変更しているものはありますけれども、予定どおりに測定等を実施しております。

次に、3 ページを御覧ください。

今四半期の環境モニタリングの結果ですが、ページの上部に結果をまとめて記載しております。

第1段落目に記載のとおり、原子力発電所からの予期しない放出の監視として実施しておりますモニタリングステーション及び放水口モニターによる測定では、異常な値は観測されませんでした。

次に、第2段落目に記載のとおり、周辺環境の保全の確認として実施しております降下物及び環境試料の核種分析結果では、人工放射性核種としてセシウム134、セシウム137及びストロンチウム90が検出されましたが、他の対象核種は検出されませんでした。

そして、環境モニタリング全般の結果ですが、第3段落目に記載のとおり、これらの環境モニタリングの結果並びに女川原子力発電所の運転状況及び放射性廃棄物の管理状況から判断して、女川原子力発電所に起因する環境への影響は認められませんでした。

それでは、項目ごとの測定結果について説明いたします。

(1)の原子力発電所からの予期しない放出の監視のイのモニタリングステーションにおけるNaI検出器による空間ガンマ線線量率の測定結果ですが、一時的な線量率の上昇が観測されておりますが、これは降水によるものと考えております。

次に、ロの海水中の全ガンマ線計数率の測定結果ですが、一時的な計数率の上昇が認められましたが、これは降水や天然放射性核種濃度の変動等によるものと考えております。

次に、4ページを御覧ください。

表-2の空間ガンマ線線量率及び海水中全ガンマ線計数率の評価結果でございますけれども、(1)モニタリングステーションの表ですが、右端の欄に記載した調査レベル―超過割合ですけれども、0.69%から1.98%で、前年同期と比較しますと降水量が少なかったことにより超過割合も低くなっております。

左側から4列目からは、指標線量率の超過数を記載しております。寺間局及び江島局で12月に1個と33個の設定値超過がありました。

それでは、ここで指標線量率の結果を詳しく御説明いたします。

別綴りの資料、参考資料-1、指標線量率関連資料の1ページを御覧ください。

各測定局のグラフですけれども、一番下の棒グラフが降水量を、真ん中の折れ線グラフが線量率を、そして一番上の折れ線グラフが指標線量率の変化を示しております。3ページの寺間局及び4ページの江島局におきまして、12月6日の降水の際に指標線量率が大きく上昇しております。超過時のガンマ線スペクトルの確認をしておりますけれども、降水による天然放射性核種のピークのみが確認されておきまして、降水の影響と考えております。

なお、詳しい状況につきましては後ほど説明させていただきます。

それでは、資料-1の4ページに戻っていただきたいと思っております。

(2)の放水口モニターの表を御覧ください。

表中の調査レベルの超過割合は0.01%から8.82%で、放水中の天然放射性核種の影響で1号機の超過割合が大きくなっております。また、1号機のA系のモニターとB系のモニターに若干差があります。これは、調査レベルの設定に検討の余地があるということでございます。後ほど調査レベルの設定方法の変更について御説明いたします。

次に、各モニタリングステーションの測定結果ですけれども、5ページから8ページにNaI検出器による空間ガンマ線線量率の時系列グラフを記載しております。各モニタリングステーションの最大値は、全ての局で12月6日に観測されております。これは降水の影響と考えてございます。

次に、9ページから11ページを御覧ください。

こちらは参考といたしまして、津波で全壊した4局の代替として発電所周辺の5カ所に設置しております可搬型モニタリングポストの時系列グラフを記載しております。各局の最大値は、同様に12月6日に観測されており、降水の影響と考えてございます。

次に、12ページ、13ページを御覧ください。

こちらに海水中の全ガンマ線計数率の時系列グラフを記載しております。1号機放水口モニターA・Bにおきまして、注2に記載のとおり11月16日から24日までに点検に伴いまして海水系統のポンプを全て停止させたことから、放水がなくなりまして、それに伴い計数値の上昇が見られたとのことでございます。このときのガンマ線スペクトルは東北電力において確認しておりまして、天然放射性核種の影響によるものと報告を受けております。

なお、この事象につきましては後ほど詳しく御説明いたします。

以上が原子力発電所からの予期しない放出の監視の結果でございます。

次に、14ページを御覧ください。

(2) 周辺環境の保全の確認ですが、その結論といたしましては、第1段落目に記載のとおり女川原子力発電所の周辺環境において同発電所の影響は認められませんでした。

それでは、項目ごとに結果を御説明いたします。

まず、電離箱検出器による空間ガンマ線線量率の測定結果ですが、15ページの表-2-1、空間ガンマ線線量率測定結果の表を御覧ください。

いずれの局も、右の「前年度までの測定値」の欄、上段に記載しております福島第一原発事故前の範囲内で行ってまいりました。

次に、放射性物質の降下量の測定結果ですが、17ページの表-2-2、月間降下物中の放射性核種分析結果及び表-2-3、四半期間降下物中の放射性核種分析結果の表を御覧ください。

どちらの試料からもセシウム134及びセシウム137が検出されており、福島第一原発事故前の測定値範囲を上回っておりますが、その原因は、女川原子力発電所の運転状況及びセシウム134とセシウム137の比等から見まして、福島第一原発事故の影響と考えております。

次に、環境試料の放射性核種濃度の調査結果ですが、17ページの表-2-4、迅速法による海水及びアラメ中のヨウ素131分析結果の表に記載のとおり、対照海域の牡鹿半島西部、宮戸から採取した1試料からヨウ素131が検出されましたが、その前後に放水口付近及び前面海域から採取した試料からは検出されていないこと及び女川原子力発電所の運転状況から判断しまして、当発電所に起因するものではないというふうに考えております。

次に、環境試料の核種分析結果ですが、20ページの表-2-5、環境試料の核種分析結果の表を御覧ください。

セシウム137は、大根の根、陸水、浮遊じん及びアワビ以外の試料から検出されており、その中で、精米、大根の葉、陸土及び海底土から福島第一原発事故前の測定値の範囲を上回る

値が検出されましたが、他の核種の検出状況や女川原子力発電所の運転状況等から見て、福島第一原発事故の影響というふうに考えております。

ストロンチウム90は陸土から検出されましたが、福島第一原発事故前の測定値の範囲内でした。また、トリチウムにつきましては検出されませんでした。

次に、ページが戻りますが、16ページを御覧ください。

参考といたしまして、広域モニタリングステーションにおける空間ガンマ線線量率の測定結果を記載しております。いずれの局においても、測定値は前年度までの範囲内でした。

また、18ページから19ページ及び21ページから25ページまでに、各試料のセシウム134、セシウム137、ストロンチウム90及びトリチウムの濃度推移グラフを記載しておりますので、後ほど御確認ください。

26ページ以降は、資料編としまして測定方法や測定結果等の詳細を記載しております。

36ページから56ページまでは、モニタリングステーションにおける測定結果を記載してございます。

43ページを御覧ください。

ここには、11月の女川局の日平均値等を記載してございますけれども、電離箱検出器の22日から26日にかけて、(注)に記載しておりますが、検出器内部の電子回路の動作不良によりまして、日欠測となっております。

57ページから59ページまでは、放水口モニターによる測定結果を記載してございます。

次に、60ページ、61ページを御覧ください。

蛍光ガラス線量計による3カ月間の積算線量測定結果を記載してございます。測定結果につきましては、一部の地点で福島第一原発事故前の測定値の範囲を超えていますが、これは設置地点の移動及び福島第一原発事故の影響によるものと考えてございます。

次に、62ページ、63ページを御覧ください。

移動観測車による空間ガンマ線線量率の測定結果を記載しております。

62ページの県測定分でございますけれども、半数以上の地点で福島第一原発事故前の測定値の範囲を超えておりますけれども、同事故による影響であるというふうに考えてございます。

63ページの東北電力測定分につきましては、アスタリスク2に記載しておりますけれども、第1四半期から更新した移動観測車による測定を行っておりまして、車両が大きくなりまして、検出器の設置高さが高くなったため、一部の地点を除きまして従来の値よりも低い値となっております。

次に、64ページから71ページまではゲルマニウム半導体検出器による核種分析結果を記載してございます。

71ページを御覧ください。

表-3-5-17にアラメの測定結果を記載してございます。先ほどもお話ししましたとおり、アスタリスクに記載のとおり周辺海域から採取予定の試料は波浪のため欠測となっております。

次に、72ページにはストロンチウム90とトリチウムの分析結果を記載しております。

以上のとおり、平成30年度第3四半期の環境モニタリング結果は、女川原子力発電所に起因する環境への影響は認められませんでした。

引き続きまして、補足説明といたしまして、1つ目は12月6日の指標線量率上昇の状況、それから2つ目としまして11月16日から24日にかけての1号機放水口モニターの計測率上昇の状況、そして3つ目としまして1号機放水口モニターの調査レベルの設定方法、この3点につきまして東北電力から説明していただきます。

○東北電力株式会社 菊地 東北電力女川原子力発電所環境・化学グループの菊地が説明させていただきます。

着座にて説明させていただきます。

まず、参考資料-2のモニタリングステーション寺間局及びモニタリングステーション江島局の指標線量率の超過についてという資料で、画面のほうでも表示しておりますので、見やすいほうで御覧ください。

めくっていただきまして、1ページ目のところにモニタリングステーション寺間局及び江島局における平成30年12月6日前後の指標線量率を記載しております。平成30年12月6日に、当社モニタリングステーション寺間局及び江島局において、指標線量率が設定値を超過する事象が発生しております。下の図のほうに、超過の前後を細分化したものを載せさせていただいております。この期間、排気筒モニターに有意な上昇はなく、発電所からの予期しない放出によるものではないということを確認しております。また、その上昇期間中は、この図の下の青いグラフになりますけれども降水が確認されているタイミングとなっております。

めくっていただきまして、次の2ページ目にはスペクトルの比較を載せさせていただいております。当該期間のスペクトルデータを確認した結果、降雨時に見られる天然放射性核種、ビスマス214、鉛214のピークが見られ、人工放射性核種の特異なピークは見られませんでした。よって、指標線量率の設定値超過は降雨に伴う天然放射性核種の影響によるものと推定

しております。グラフを見ていただきますと、天然核種のビスマス、鉛といったところのピークが上がっているというような状況になっております。このスペクトルの差があることによって、どうして指標設定値を超えたかというのを次から説明させていただきます。

めくっていただきまして、指標線量率の算出方法を記載しております。簡単な表になりますが、NaI検出器で測定したガンマ線スペクトルのピークのずれを補正したのち、レスポンスマトリックス法で成分分解をしたのちに、全線量率RM線量率というものと、その中からウラン系列とタリウム系列、カリウム40といった天然放射性核種の寄与線量率を算出します。その後、バック線量率を算出する際にB1・ウラン系列、B2・タリウム系列、B3・カリウム40系列、B4には、過去27日間のスペクトルから算出した偏回帰係数を乗ずる計算となっております。今回の指標線量率の結果については、過去27日間のスペクトルを使ったことによるところに差があると考えております。

次のページを御覧ください。

こちらに偏回帰係数による変動の強調の確認ということで、指標線量率が設定値を超過した12月6日の偏回帰係数は、降水による線量率上昇が少ない期間のデータから算出しているため、降水影響があまり考慮されていないものとなっております。そのため、降水影響が多く考慮されておりました9月23日の偏回帰係数を用いて指標線量率を算出してみました。このグラフのほうでは、NaI線量率を示しております、今回12月6日に使ったバックグラウンドの偏回帰係数を算出したのが上のグラフの雨があまりない期間であり、9月23日には、降水が割と多くある期間を用いています。

次のページを御覧ください。

降水の影響が考慮されました9月23日の偏回帰係数を用いて指標線量率を再計算した結果、降水による指標線量率の変動幅が小さくなり、設定値を超過する事象とはなっておりません。よって、今回の指標線量率の上昇は主に偏回帰係数による変動の強調ということだと推定しております。

参考資料-2については以上となります。

続いて、参考資料-3の1号機放水口モニター計数率上昇事象についての説明をさせていただきます。

めくっていただきまして、事象の概要となります。

1号機放水口モニターにつきましては、平成30年11月16日から12月24日にかけて計数率の上昇が継続する事象が確認されました。計数率の上昇が確認された期間中には、発電

所からの放射性液体廃棄物の放出はなく、また放水口モニターで使用しているNaI検出器のガンマ線スペクトルを確認し、人工放射性核種は確認されておられません。

計数率の上昇が確認された期間中の発電所設備の状況としましては、11月15日から11月23日まで原子炉補機冷却海水系、通称RCWSという設備の点検を行っており、放水路内の放出水がない状態となっておりました。原子炉補機冷却海水系とは、下に※印を振っておりますが、原子炉建屋内のポンプ・モーターなどの冷却に使っている系統となっております。

めくっていただきまして、事象概要（2／3）になります。

計数率の上昇が確認された期間のトレンドグラフを示しております。11月15日のRCWSの停止以降、徐々に放水口モニターの計数率が上昇しまして、23日にRCWSを起動したのちに通常のレベルまで下がるといった状況となっております。

真ん中にある青い線は海水温度となっております、一番下のグラフにつきましては潮位の関係を示しているものでございます。

続きまして、3ページ目にまいります。

事象概要（3／3）です。計数率の上昇が確認された期間のガンマ線スペクトルを示しております。上昇時の11月16日から25日までの期間の積算スペクトルを赤字にしております。平常時の代表として11月14日の数値を同じ期間だけ足し合わせたものと比較をしているものになります。こちらでもビスマス214や鉛214のところでもわずかにカウントのほうが多くなっていることを確認できますし、人工放射性核種がないことを確認しております。

続きまして、4ページ目になります。

調査としまして、放水口モニターを設置している放水立坑内は、過去の調査においても上層部には天然放射性物質を多く含み、塩分濃度が低い淡水層が形成されていることを確認しております。今回の事象においても、塩分濃度を調査したところ、平常時に比べ上昇時は塩分濃度の低い層が検出器付近にあることが確認されました。

下の図に、上昇時と平常時の塩分濃度のグラフを記載しておりますが、赤いラインの検出器付近に塩分濃度の低いものが近づいてきていることがわかるかと思えます。

続きまして、5ページ目に計数率上昇のメカニズムを載せております。

RCWSが停止して放水路内の流れがなくなったため、放水立坑内の天然放射性物質を多く含む淡水層と海水が混ざること、検出器付近まで天然放射性物質の影響が広がり、計数率が上昇したものと推定しております。

下の図のほうで再度説明させていただきますが、①と書いてあるところが平常時の状況と考

えています。平常時は、RCWSが常に運転され、放水路内に一定の流れがあることから、海水層と淡水層の界面に乱れが生じることなく、計数率が安定した値を示しているものと考えています。

②のところの説明になります。RCWSが設備点検のため停止して放水路内の流れがなくなったため、放水立坑内の淡水層と海水が徐々に混ざること、検出器付近まで天然放射性物質の影響が広がり、計数率が継続して上昇したのと考えております。こちらが停止期間中の状況です。

③としてRCWSの設備点検が終了した後、運転が再開したことにより放水路内の流れが戻り、その際に立坑内付近で拡散した放出水が検出器付近を通過したことにより、淡水層と海水層の界面に乱れが生じ、一時的に指示値が上昇したと考えております。これは今までも運転のたびに上がっていたときのメカニズムと同じです。

④としてRCWSの運転再開により、放水路内に一定の流れが戻ったことから、計数率が徐々に下降し、その後は計数率が安定したのと考えておりました、次のページに今、御説明した①から④の図解したところを割り振って示したものといたします。RCWSの停止までは①の状態、徐々に上がっていたところが②の状態、最後にRCWSの起動後に高い値を示したときが③の状態、その後④の状態に落ち着いたというところを示しております。

以上のことから、1号機放水口モニターの上昇につきましては天然放射性物質の影響によるものということで考えております。

以上で説明を終わらせていただきます。

次に、参考資料-4の放水口モニター計数率監視における調査レベルの見直しについて御説明をさせていただきます。

放水口モニターの調査レベルについては、毎年年度初めに調査レベルを設定することとなっておりますが、1号機放水口モニターA・Bにおいて調査レベル調査数に差があることについてご指摘を受けておりました、その対策として今回こちらでご紹介させていただきます。

ページをめくっていただきまして、見直しの概要を説明させていただきますが、現状の調査レベルの設定方法は毎年年度初めに「過去2年間の平均値+過去2年間の標準偏差の3倍」として設定をしております。

調査レベルの見直しの背景としまして、1号機放水口モニターの年1回の定期点検時に、点検期間短縮のため検出器を予備のものと交換している運用をとっておりまして、その個体差によって指示値に差が生じていることから調査レベルの差があり、設定方法を見直すべきでは

ないかということになっております。

めくっていただきまして、放水口モニター計数率の推移になります。

平成27年4月から平成30年12月までのグラフのA系、B系になりまして、1号機放水口モニターA系の月間平均値の推移としましては、検出器の交換の前後で段差ができるような状況となっております。青い点のところと赤い点のところでは検出器が違うものとなっております。1号機放水口モニターB系につきましては、個体差があまり見られず、ほぼ同等の値で推移をしております。

続きまして、3ページ目になります。

1号機放水口モニターのA系は、検出器交換前後の計数率に差が生じているため、年度単一の調査レベルでは検出器交換前後に設定されている調査レベルと実測値との間に差が生じているということがあります。グラフのほうで年度単一調査レベルに比べると検出器を交換したタイミングで調査レベルの差が広がってしまったり縮んだりするということが繰り返し行われております。

続きまして、4ページ目のほうに1号機放水口モニターB系のグラフを示しております。B系につきましては、個体差があまり見られませんが、年度単一の調査レベルと実測値との間に大きな差は確認されておられません。

続きまして、5ページ目になります。

検出器に個体差があるため、検出器に応じた調査レベルの設定方法として、A系の2種類、B系の2種類の計4種類の検出器で運用しておりますので、その検出器の計数率をそれぞれ管理し、従来の調査レベルの算出方法に準じて試算することとしてみました。試算した結果は、計数率の挙動にほぼ同調した形で調査レベルが設定可能であることを確認しております。

グラフのほうで示しております赤いラインのほうは報告済みの調査レベルであります。薄緑色の調査レベルは検出器に応じたその検出器だけの平均値と標準偏差で策定した調査レベルとなります。おのおの実測値に同調する形で変動するというを確認ができました。

6ページ目に行きます。

平成29年度及び平成30年度の12月までにおける報告済みの調査レベル超過数と、変動した調査レベル超過数の比較を下の表でしております。上の表が報告済みの調査レベルの超過数でして、1号機放水口モニターAとBとではその差異に多少の誤差がありまして、平成29年1月などですと162個とずいぶん差があるという状況でございました。

その下の表、検討した調査レベルで試算しますと、先ほど示した平成29年1月の162個

から87個の差に変わり、他の月においてもそれまでの差異よりも減少するということが大部分のところで確認ができております。

続きまして、7ページになります。

検討結果としましては、検出器の平均値及び標準偏差につきましては、検出器の個体差により平均値が変動するため、検出器ごとの平均値及び標準偏差を求めることが望ましいと考えております。

算出方法は、従来の考え方から「過去2年間の平均値＋過去2年間の標準偏差の3倍」で問題ないものと考えております。

1号機放水口モニターAとBの調査レベル超過数は同程度となることから、検出器ごとの調査レベルを設定し、検出器に応じた調査レベルを今後使用することとしたいと考えており、平成31年度第1四半期以降からその運用としていきたいと考えてございます。

説明については以上となります。

○議長 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明につきまして御意見、御質問がございましたらお伺いしたいと思っておりますが、いかがでしょうか。関根先生。

○関根委員 いくつかコメントというか質問をさせていただきます。

内容は放水口モニターの件、それから指標線量率の件、あと調査レベルの件、その3点でございます。

放水口モニターですけれども、12ページのグラフと、それから先ほどの参考資料を見ますと、徐々に11月の半ば以降で計数率が上昇しているというのが見られます。たぶんその原因は御説明のとおりかなと想像をしています。それから、スペクトルを確認されているので、特に異常なものについては問題ないかと思えます。ただし、このときの対処ですが、だんだんバックグラウンドが上がっていくわけですから、本来の異常が検出しづらくなるということが予想できます。したがって、このようになったときの対処はどのようにされるのか。もうスペクトルは確認されたとおっしゃっていましたが、それはどのようにされたかということがまず1点です。

それから、ポンプを2系統で停止して初めてこういう事象になったということなので、静的な状態での事象の代表例になるのかと思えますけれども、今後、こういう作業を行うときの対処法をお伺いしたいと思えました。

あとは、この上昇分の供給源に関することもお伺いできればと思えます。

次に、指標線量率ですけれども、先ほどの御説明、解析、そのとおりだと私も思いました。その解析はそれでよろしいかと思えます。ただし、偏回帰係数の使い方によってトリガーがかかるというか、超えるという説明はわかるんですけれども、このような操作をしないと天然放射性核種の濃度は差し引けませんということが後からわかるわけですよね。そうすると、この方法は使えませんということを証明しているような御説明に私には聞こえて仕方がないんですけれども、違いますか。そのときの27日間前のデータを使っているのでは、この方法では評価はできませんと説明されているように思えます。その原因がもはやこれだけはっきりわかっていますので、今後それをどうするかというために課題を整理して具体化して示していただきたい。また、別にこの場所だけの話ではないんですよね。参考資料-1を見ますと、それぞれの局で同じときに全部ピークが現れており、それが基準値線を超えているか超えていないかというだけの話なんですよね。ですから、ここの場所だけの事象として捉えるのではなくて、根本的な事象として捉えていただき、原因、課題を整理して具体化していただきたい。キャリブレーションの問題も含めて、前からわかっていることもあってそれを説明の材料にするのではなくて、緊急のときのトリガーとして使用するために役立てて欲しい。以前のセシウムの汚染でキャリブレーションがずれてこの事象が起きたというのは、(キャリブレーションに用いるピークの)近くにセシウムのピークが出たからですよね。緊急のときにはそんなことは言ってもらえません。そのときの天然の放射能分を引いたものが出るようにしていただけませんと、全く通用しなくなる。何のためにやっているのかということになってしまいます。スペクトルを常にチェックしていればいいじゃないかというのなら、指標線量率は要らないということになります。危機感を持って検討課題を整理して具体化していただきたいというのが私のお願いになります。

それから、最後の調査レベルの変動で、それぞれの検出器に合わせましょうというのは対処で大変いいんですけれども、前にも御説明していただいたときに、1本のNaIのみが高くなっていて、他の3本はほとんど値が一緒ですので、その外れた1本を除外することによって全部平均化させればいいのではないかというのが私の意見です。それぞれ複雑化させることはないんじゃないかな。測定期間が長いので、人的に間違えるということはそう簡単には起こらないのかもしれませんが、より単純にしていってほしいと思います。

それから、調査レベルを個々の検出器で変えて測定をし始めるというと、調査レベルの設定の開始時期というのが検出器の交換時期ということになるかと思いますが、それでよろしいのでしょうか。

以上です。

○議長 ありがとうございます。

それでは、1点目の計数率の上昇の事象について、御説明をお願いします。

○東北電力 佐藤課長 東北電力女川原子力発電所、環境・化学の佐藤でございます。

ただいまの御質問に対しましてお答えをいたします。

まず、1号機放水口モニターの計数率上昇の件でございます。委員おっしゃるとおり、当該上昇期間中は当然バックグラウンドが変動してございます。このときに、有意な何かがあったときにどのような管理をするかという点かと思えますけれども、当該のモニターの上昇が始まって以降は、実際に海水をサンプリングしまして、それを定期的に核種分析して、人工核種ではないことをこの上昇期間中ずっと確認をしております。まれな事象でございますけれども、委員がおっしゃるような危惧がございましたので、我々事業者としてもそういった対応をとって、あくまでもによる影響なんだというところをきちんと把握をしてございました。これがまず1点目でございます。

あと、静的状態がこういった継続をするという場合ですけれども、これは非常にまれな事象で、原子炉補機冷却海水系は複数系統ございますけれども、共用設備のところを点検するということで、停止をしてございます。そういったことで、震災以降、長期の停止をしている中での特異的な事象ということでございますけれども、先ほども申し上げたように弊社として当該期間中は監視を強化していくということで考えてございます。

あと、天然核種の供給源ということでございますけれども、立坑の上層部に淡水層が形成されているというのは従前御説明をしているところでございますけれども、そこに入り込む雨水、あるいは立坑の地表面というのはグレーチングになってございまして、閉止されているわけではございませんので、大気からの持ち込み等もありますでしょうし、あるいは立坑そのものはコンクリートの構造材でございますので、コンクリートからの天然核種の移行というものもあるかと思えます。そういった複合的なものがあって、淡水層の中で天然核種が拡散したのではないかというふうに推測してございます。

以上が放水口につきましての御質問に対する御回答でございます。

続きまして、ステーションの寺間と江島の指標線量率の超過のところでございます。委員がおっしゃるとおりだと思います。今回、このように偏回帰係数を算出するための前27日間の状況によってはこういう事象が起こり得るんだということで、前回の技術会の際にも県さんのほうから同じような、あのときは大気からの気団の影響を受ける、その前の降水が少ない場

合は起こり得るといような御説明をしております。今後どのように運用していくかということにつきましては、県さんとこの辺をよく検討しながら、県さんのご意向も伺って、事業者として適切な対応をとってまいりたいと思っております。

続きまして、放水口モニターの調査レベルの件でございます。前回御説明を差し上げたときにも同じようなご議論をしたかと思えますけれども、1本のみなので、残り3本で運用したらいいんじゃないかと。確かにおっしゃるとおりそういう運用方法もあろうかと思えますけれども、今AとBそれぞれに1本ずつ予備といいますか交換する検出器を用意しているのは、欠測期間をできるだけ短縮させたいと。事業者としてデータをお送りできない期間をどうすれば少なくするのかというところできているところでございますので、1本外して3本で運用すると、共用設備の点検などをやる期間というものもでございますので、どうしても4本なければ期間を短縮できないということでございます。その辺を御了解いただければと思いますので、よろしく願いいたします。

御質問に対しては以上です。

○議長 ありがとうございます。

それから、指標線量率の件について、県のほうからも。

○環境放射線監視センター 安藤所長 ただいま委員から御指摘のあった件ですが、本来であればスペクトルを一つ一つ確認すれば理想なんですけれども、それは難しいということで、指標線量率ということでやってきているわけです。指標線量率そのまま人工寄与分をきちんと出せれば一番理想ではあるんですけれども、やっぱり統計値ということもございまして、前回からもエネルギーキャリブレーションの問題であるとか、偏回帰係数の問題であるとかということはいろいろ解析しながらやってきておまして、それをいかに通常の監視といいますかシステムの中で取り組んでいけるかというのは今後の課題と考えておまして、条件をもうちょっと詳しく解析しながら、例えばある程度の雨が降った場合には前の値を使うとか、エネルギーキャリブレーションの係数を固定した方がいいのかとか、その辺は時間をかけて検討させていただきたいと思えます。以上でございます。

○議長 関根先生、よろしいでしょうか。（「はい、わかりました」の声あり）ありがとうございます。

この関係で、他に先生方何か御質問ございますか。では、山崎先生。

○山崎委員 かなりの部分は関根先生のところと重複する話になるかと思うんですけれども、まず指標線量率の参考資料に関してですが、聞きたいのは、参考資料-2の2ページの図ですけ

れども、寺間局と江島局のそれぞれ超過時に関して、図の中に説明がありますが、寺間局のほうは12月6日の18時10分から、同じ時間が書いてありますが、これは10分値ということでよろしいのでしょうか。18時10分から18時20分、細かいんですけど。

○東北電力 菊地 18時から18時10分までの間です。

○山崎委員 そうですか、わかりました。江島のほうは、これはもう少し長い、雨が降っている期間、11時40分から18時40分までとなっていますが、その間の平均値ということ。

○東北電力 菊地 はい、そのとおりです。

○山崎委員 わかりました。寺間のほうだけ、すごく瞬間的なものを見たということ。

○東北電力 菊地 寺間の18時10分だけが調査レベルを超えていました。

○山崎委員 超えた時間の間の平均値という意味ですね。では、寺間は本当に10分間だけ超えた。了解しました。

それから、この事象のラインが、偏回帰係数の話で、直前の27日間ですか、雨が少ないというお話だったんですけども、逆に例えば雨が長い期間が続いてしまうと、逆の不都合というのは出てきますか。これは抜本的にもうちょっと考えていただきたいというようなお話だと思いますが。

○議長 では、環境放射線監視センターから。

○環境放射線監視センター 安藤所長 ただいまの件でございますが、当然統計に使った母集団と実際に使う部分の降水の割合が違ってまいりますので、ずれ生じる可能性があると思います。

○山崎委員 やっぱりそういうのに左右されない方法を考えていただけると、ありがたいと思います。

あと、それぞれ1つずつお伺いしたいことがあるんですが、参考資料-3の放水口モニターの上昇の件ですけども、これは前にもお伺いしたかもしれないんですが、センサーをもっと深いところに入れてしまえばこういうことは起こらないんじゃないかと。この上のほうにたまった淡水の影響というのはたびたび指摘されていますが、こういうのはもっと深く入れてしまうと避けられるんじゃないかという、具体的なそちらの状況をわからないで言うておりますが、その辺はいかがですか。

○東北電力 佐藤課長 技術的にどうなのかというのは確認しないと何とも言えませんけれども、現状のこの放水立坑の構造からして、こういう位置に設定しているというふうに我々としては認識をしているところですけども、おっしゃるとおり、もっと影響を受けないようなところまで下げればという点も確かにあるかなと思います。その辺は技術的に可能なのかどうか、確

認をして、また別の機会にお話をさせていただきます。

○山崎委員 もし技術的に可能ならば、検討の価値はあるのかなという気はしますので、ぜひ考えていただけると。

○東北電力 はい。了解いたしました。

○山崎委員 それから、もう一つ最後ですが、参考資料－４に関わる調査レベルのことですけれども、５枚目の図を見せていただくと、検討した調査レベルというのは半年ごとにというか、センサーを変えると調査レベルも変わるわけですね。途中でまた階段状にレベルが動いているように見えるんですけども、これはどういうことなんですか。もともとの調査済みのほうは１年に１回ずつですよ。ですが、緑色の検討したほうはセンサーの交換のところでガクッと変わるのわかるんですが、その途中でもまた変わってるように見えるんですが、これは年の交換と両方やってるんですか。どういうことなんですか。

○東北電力 菊地 年度の初めにそれぞれＡ系２種類、Ｂ系２種類の調査レベルを設定しまして、その１年間はＡ系のときはＡを、Ｂ系のほうはＢを使うんですけども、また年度が変わるタイミングではデータが蓄積してますので、そのタイミングでまた調査レベルを設定し直すので、２段階、交換したときと年度初めのタイミングで調査レベルが変わるといようなことを考えています。

○山崎委員 交換というのは、ほぼこの図にあるような間隔で毎年といいますか、定期的に交換されているということになるんですか。

○東北電力 菊地 そうです。年に一度の定期点検ということでやっていますので、まず１２カ月ぐらいの間隔でやっております。

○山崎委員 もしそうだとすると、もともとの年の変わりのところで変えるというのにこだわる必要はないような気がするんです。センサーの交換のときに調査レベルは変えるというふうにしておいたほうが、はるかにすっきりすると思います。

○東北電力 佐藤課長 確かにおっしゃるとおりかもしれません。ちょっとそこはどっちがいいのか、データをもう一度確認をしたいと思います。

○山崎委員 あと最後にもう一つ、同じところですが、先ほどの今回の１１月の上昇と関わっていきますが、今見ていた５ページの図の一番最後のところはたぶんその影響だと思うんですけども、極端に上がってしまってますよね。これは今後調査レベルを設定していく段階では除去されますか。したほうがいいんじゃないですか。

○東北電力 佐藤課長 除去することで考えております。

○議長 その他、この関係で御質問ございますか。

よろしいですか。

では、その他、評価事項のイの関係での御質問、何かございますか。

よろしいでしょうか。

無いようでしたら、平成30年度の第3四半期の環境放射能調査結果につきまして、本日の技術会で評価をいただいたものとしてよろしいでしょうか。

〔異議なし〕

○議長 ありがとうございます。

それでは、これをもちまして評価をいただいたものとさせていただきたいと思います。

ロ 女川原子力発電所温排水調査結果（平成30年度第3四半期）について

○議長 それでは、続きまして次の評価事項、ロでございます。平成30年度第3四半期の女川原子力発電所温排水調査結果について説明をお願いいたします。

なお、前回の当技術会におきまして回答を保留しておりました質問事項がありましたので、そちらにつきましてもあわせて御説明させていただきます。

○水産技術総合センター 熊谷副所長 水産技術総合センターの熊谷です。よろしくお願いいたします。

恐縮ではございますが、着座にて説明させていただきます。

初めに、温排水調査結果、第3四半期の御説明をさせていただきます。

資料はお手元でございます2番でございます。

1ページ目をお開きください。

平成30年度第3四半期に実施いたしました水温・塩分調査及び水温モニタリング調査の概要を記載しております。調査機関、調査項目等につきましては記載のとおりですが、水温・塩分調査の宮城県調査につきましては、調査途中に天候が急変いたしまして、調査が困難となりましたので、沖側の2地点が欠測となりました。

それでは、水温・塩分調査の結果について説明いたします。

2ページをお開きください。

宮城県が10月10日に、図-1に示す43地点のうち沖側のステーション23と27を除く41地点、東北電力が11月8日に43地点で水温・塩分調査を実施いたしました。

なお、以降の説明では、黒丸で示します発電所前面の20地点を「前面海域」、その外側の白丸23地点を「周辺海域」と呼ばさせていただきます。

なお、両調査時ともに定期検査中で、1号機、2号機、3号機は全て運転を停止しておりました。それでも、補機冷却水からの最大放水量は1号機では毎秒2立方メートル、2号機及び3号機は毎秒3立方メートルとなっております。

それでは、3ページを御覧ください。

最初に結論を申し上げますと、1行目に記載しましたとおり、水温・塩分調査の結果において温排水の影響と考えられる異常な値は観測されませんでした。

それでは、10月と11月のそれぞれの調査結果について御説明いたします。

初めに、水温の調査結果について御説明いたします。

4ページをお開きください。

表-1に10月調査時の水温鉛直分布を記載しています。表の左側が周辺海域、右側が前面海域となっております。網かけの四角で囲まれた数値がそれぞれの海域の最大値、白抜きの四角で囲まれた数値がそれぞれの海域の最小値を示しております。

まず、周辺海域の水温範囲が19.8℃から20.7℃でありました。表の右側の前面海域は20.1℃から20.7℃です。そして、1号機及び2・3号機浮上点ともに、20.6℃から20.7℃と、周辺海域の水温の範囲内にございました。また、いずれも右下の表の外の囲みに示しております過去同期の水温範囲内にございました。

続きまして、5ページ目を御覧ください。

上の図-2-(1)は、海面下0.5メートル層の水温水平分布、下の図-2-(2)は等温線となっております。全ての地点で20℃台となっております、下の図のとおり水温差がなく、等温線は引くことができませんでした。

続きまして、6ページ目から9ページ目の図-3-(1)から(5)には、10月調査時の取水口から沖に向かって引いた4本のラインの水温の鉛直分布を示しております。

なお、それぞれのページの水温鉛直分布図は、右下の囲みは調査ラインの断面位置図を示しており、その左側に、調査時におけます1号機、2号機、3号機の放水口の水温を記載しております。この時期は、鉛直垂直混合期でありまして、いずれのラインにおきましても上層から水深25メートル程度までは20℃台、それより深い付近でも19℃台となっております、浮上点付近も含め、ほぼ様な水温分布となっております。

続きまして、10ページ目をお開きください。

11月の水温鉛直分布を記載しております。周辺海域の水温範囲は17.3℃から17.9℃でした。表右側の前面海域は17.7℃から18.0℃、1号機浮上点と2・3号機浮上点が17.9℃から18℃と、ほぼ周辺海域の水温と同じ範囲にありました。また、いずれも右下の表外の囲みに示してあります過去同期の水温の範囲内にございました。

11ページを御覧ください。

上の図-4-(1)は、海面下0.5メートル層の水温の水平分布、下の(2)がその等温線図となっております。17.4℃から18℃の水温分布となっておりますが、18.0℃は小数点2桁で切り上げており、全体は17℃台と判断されますので、等温線は引いておりません。

続きまして、12ページから15ページの図-5-(1)から(5)に、10月の調査結果の説明でもお示ししました4本のラインの11月調査時における水温の鉛直分布について記載しております。10月に引き続きまして、11月も垂直混合期でありまして、この調査結果でもいずれのラインにおいても上層から下層まで水温がほぼ全体的に17℃台となっており、浮上点付近にも異なる水温分布は見られませんでした。

続きまして、16ページをお開きください。

図-6に、1号機から3号機の浮上点等の位置関係をお示ししております。

右側の表-3には、各浮上点の水温鉛直分布と取水口前面水温とのそれぞれの較差、さらに浮上点近郊の調査点でありますステーション17とステーション32の水温鉛直分布と取水口前面水温との較差をお示ししました。上の表が10月10日、下の表が11月8日の表でございます。10月の調査、11月の調査ともに、0℃から0.2℃と較差は小さく、全て過去同期の範囲内にございました。

続きまして、塩分の調査結果について御説明いたします。

17ページを御覧ください。

表-4に10月10日の塩分の調査結果を載せております。調査時の塩分が32.9から33.8と、海域全体でほぼ同じ値でした。また、平年の10月の塩分が32から33台ですので、平年並みとなっております。

続きまして、18ページをお開きください。

表-5に11月8日の塩分の調査結果を載せております。調査時の塩分は33.4から33.8という範囲にありまして、海域全体でほぼ同じ値でした。平年の11月の塩分は33台ですので、10月の平年並みとなっております。

最後に、水温モニタリングの調査結果について御説明いたします。

19ページを御覧ください。

図-7に調査位置を示しております。宮城県が黒星の6地点、東北電力が二重星と白星の9地点で観測を行いました。なお、各調査点の日別の水温につきましては、35ページに一覧表として記載しております。

それでは、調査結果について図表を使って順次説明いたします。

19ページの図-7の凡例を御覧ください。調査地点を女川湾沿岸、黒星の6地点、前面海域、二重星の8地点、及び湾中央部、白星の1地点の3つのグループ別に分けてあります。

20ページをお開きください。

図-8は、図-7でグループ分けした3つのグループごとに観測された水温の単位を月別に表示し、過去のデータ範囲と重ねたものです。

右下の凡例を御覧ください。棒で示した部分が昭和59年から平成29年度までのそれぞれですが、最大値と最小値の範囲、四角で示した部分が今回の調査結果の最大値と最小値の範囲を示してあります。

図は、上から10月、11月、12月、左から女川湾沿岸、前面海域、湾中央部と並んでいます。図にお示したとおり、10月、11月、12月ともいずれのグループでも過去の観測データの範囲内にありました。

続きまして、21ページを御覧ください。

図-9は、浮上点付近のステーション9と前面海域各調査点の水温較差の出現頻度を示したものです。上から下に10月、11月、12月、左から右に浮上点付近と各調査点の水温較差のグラフ、それぞれの3つのグラフを記載してございます。ちなみに、黒色のグラフが今四半期の出現日数の分布を示しており、2段目と3段目の白抜き色のグラフは過去の出現頻度となっています。2段目が震災後、3段目が震災前の各月の出現頻度を示したものです。本事案の黒色のグラフを見ますと、最多出現の水温較差は10月、11月、12月ともほとんどマイナス0.5℃からプラス0.5℃の範囲にありました。温排水の放水量がわずかなため、較差が小さいものになっていて、震災後出現頻度と比較しても特に偏りは見られませんでした。

次に、22ページをお開きください。

図-10に、水温モニタリング調査の月旬平均値をお示しいたしました。東北電力の調査地点であります前面海域の水温は、宮城県の調査地点であります女川湾沿岸の水温と比較いたしまして全体としてほぼ同範囲で推移しておりました。

なお、11月以降に湾の中央部のステーション7の水温がわずかに高めに推移していましたが、これは気温の下降期に沿岸の調査点が気温の影響をより強く受けた一方で、湾中央部は沖合水の影響で水温を維持されたためというふうに考えております。

以上の報告のとおり、平成30年度第3四半期に実施いたしました水温・塩分調査及び水温モニタリング調査につきましては、女川原子力発電所の温排水の影響等によります異常な値は観測されませんでした。

以上で第3四半期報告についての説明を終わります。

それでは、前回の技術会におきます質問につきまして回答をさせていただきます。なお、この回答につきましては申しわけございませんが資料を用意しておりません。パワーポイントを使いながら、口頭で回答させていただきます。

初めに、四半期報告の中で神宮委員のほうから浮上点の位置は放水の有無で定義が変わらないのか、どのように決めているのかというふうな御質問がございました。初めに、この浮上点といいますのは、原子炉の稼働時には毎秒39トンあるいは60トンという大量の放水がありますので、海面が円形に盛り上がっているのがわかるところでございます。このため、この浮上点の位置はほとんどずれることがないため、調査点を浮上点という名称で固定して設定しております。調査では、温排水の影響を把握するために、放水がある状態とない状態での水温分布を比較して見ておりますので、震災前での定期点検中で一部の号機の放水がない場合でも浮上点という名称は定点として水温分布図を作成して調査してまいりました。したがって、現在も震災前と同じように継続して定点としております。

お示ししておりますパワーポイントですけれども、これは1号機と3号機が稼働して、2号機が定期点検中であった震災前の平成22年11月の調査時と、震災後の全号機停止中の昨年11月の水温の水平分布図です。右が30年11月、左が震災前の運転中の水温分布です。温排水の放水時と放水がないときの水温分布の違いがよくわかります。

次のパワーポイントをお願いします。

これはそれぞれの時点での垂直水平分布図であります。こちらにも放水時には垂直の温排水の等温線が見られ、放水がないときにはそれがないという水温分布の違いがわかります。このように、現在の定点での調査が妥当なものだというふうに考えております。

この点につきましては以上でございます。

続きまして、平成29年度の年報の関係の質問が2点ほどございました。

初めに、関根委員のほうから女川湾の酸化還元電位、長期的なスパンで見ると全体として酸

化還元電位が下がっているということでございますが、これを決めている要因は何でしょうかというような質問でありました。

初めに、酸化還元電位について簡単に説明いたしますと、一般的に泥では低くてマイナスになりますし、砂では高くなります。泥では有機物量が多くて、この分解に酸素を消費し続けますので、還元状態となりますが、砂では有機物量が少なく、酸素の消費が少ないことから、酸化状態になります。還元状態になると、硫化物が発生しやすくなりまして、全硫化物量と酸化還元電位は平行の関係にあるということでございます。

震災前に酸化還元電位が緩やかに減少しておりましたのは、養殖業が活発になって、生産が増大した時期に一致しておりましたので、さらに陸域の産業活動も影響を与えていたものと推察されます。

一方、震災後の急激な低下が、震災の津波により陸域と内湾域の泥などが湾の中央部に流出したことに加え、底土の攪乱と砂土の沈降による表層に有機物が堆積したことによるものというふうに考えております。

お示したパワーポイントの方ですけれども、これは震災前後のシルトの含有率の分布図を示しております。震災後、上の真ん中ですけど、震災後のシルトの含有率の増加が見られております。津波によりまして、泥の流れや攪乱とその後の沈降があったことを示しております。

次のパワーポイントをお願いします。

同じく底の土の有機物を表しますCODの変化でございます。震災後に湾全体で上昇しておりますので、その後も引き続き高い傾向となっております。

次のパワーポイントですけれども、これは硫化物の変化を示しております。震災後に増加いたしましたので、その後は年々低下しております。平成29年度は震災前に近い状態になっております。

次のパワーポイントをお願いします。

こちらは酸化還元電位の変化でございますが、震災後に低下したのち、徐々に上昇してきております。底泥の嫌気的な状況でも、指標となる硫化物と酸化還元電位の経時変化は同様の傾向を示しております。

これらのことを要約いたしますと、震災前後につきましては震災により底泥に堆積した有機物の存在によりまして、震災直後は海水中の酸素を多く消費したため、酸化還元電位が低くなり、全硫化物も増加したものの、年々、分解が進む中で湾全体として酸化還元電位が高く、全硫化物量は減少する回復傾向にあると考えております。

今お話ししましたのは、震災前とその直後から現在までの回復の状況なんですけれども、さらにここ30年間の長いスパンで見ても、湾全体として酸化還元電位が下がっております。この要因としては、震災前と同じように養殖業の負荷によるものと、陸域での産業活動の活発化によります影響と考えております。

この質問については以上でございます。

最後の質問に対する回答であります。年報の中で、山崎委員のほうから昨年度の潮間帯の一番深いところですね、潮下帯の動物、植物の調査の中で過去に出現した主な種と異なる種の出現が多いが、これは以前からの傾向なのか、それともその潮下帯特有のものなのかというような御質問でありました。

平成19年から29年までの潮下帯の主な出現種を3地点で、植物と動物それぞれ一覧にしております。緑色にマークしたものが過去の主な出現種と異なるものとして、報告書ではアンダーラインを引いたものですが、この緑色にマークされたものは常に多い状態にあります。また、その種も不規則に変化しております。

次のパワーポイントをお願いします。

同じく動物についての表でありますけれども、やはり植物と同様に過去に出現した主な種と異なる種が多い状況にあります。

このように、平成29年度の報告で、潮下帯でアンダーラインを多く引かれていたのは、この年に急激に起こった現象というよりは、常に生物相が変化しているのがこの水深帯の特徴であると考えております。こうした生物相の変化要因は、はっきりとはわかりませんが、潮下帯におきましては潮間帯の最も深いところにあるために、ほかの層に比べて干出がないこと、また波浪の影響が少ないことから、さまざまな種が生存しておりまして、年々の環境条件の変化やほかの生物種との競合など生物相が変化しやすい、このことが影響して調査結果に表れたものと推察しています。

以上が回答です。

○議長 ありがとうございます。

それでは、御質問、御意見のほうをお伺いしたいと思います。

まず初めに、前回の技術会で回答を保留しておりました質問に対する回答に関しまして、何か御質問等ございましたらお受けしたいと思います。いかがでしょうか。

○神宮委員 回答いただきましてありがとうございました。浮上点というのはどのような定義なんだろうというのを疑問に思っていたところでしたので、明確にさせていただいたので良かった

と思いますけども、浮上点という言葉はどうなんだろうというのはちょっとと思いますけれども、言葉は御検討いただければと思います。

○議長 ありがとうございます。

その他、いかがでしょうか。

よろしいですか。

そうしましたら、評価事項の口の平成30年度第3四半期女川原子力発電所温排水調査結果に関しまして何か御質問。はい。

○山崎委員 ちょっと参考のためにお聞きしますが、今回、10月の測定が沖合の2地点で欠測になってしまっているようですけれども、測定日の決定というのはいくつか候補日を用意しておいて、その中で天候のよさそうな日をそれぞれ選んでいくというような形なんですか。どのようにされているのか教えていただければと思います。

○水産技術総合センター 熊谷副所長 基本的に朝に調査しておりまして、その時点で干潮に当たる時期が調査日になります。この10月は例年になく低気圧がたくさん通過いたしまして、なかなかいい日がなかったものでして、やむなく。

○山崎委員 朝に干潮になるという日がいくつか候補があって、そこから選ぶという感じ。わかりました。

○議長 その他、いかがでしょうか。

よろしいでしょうか。

それでは、平成30年度の第3四半期の温排水調査結果につきまして、本日の技術会のほうで評価をいただいたものとしてよろしいでしょうか。

[異議なし]

○議長 ありがとうございます。

それでは、これをもちまして評価をいただいたものとさせていただきますと思います。

ハ 女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画等の一部改正について

○議長 それでは、次の評価事項、ハになります。女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画等の一部改正について、説明をお願いいたします。

○環境放射線監視センター 安藤所長 安藤でございます。

失礼して、座って説明させていただきます。

それでは、女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画等の一部改正についてとい

うことで、資料－３－１から資料－３－５までを用いて説明させていただきます。

まず初めに、アラメ資源が枯渇するおそれがあることから、採取回数を年４回から年２回に減らして実施しておりますが、残りの２回をエゾノネジモクに変更できるか否かを検討しております。その結果をまず御説明させていただきます。

最初に、Ａ４判の資料－３－５を御覧ください。

まず、１ページを御覧ください。

改めて経緯を申し上げますと、震災後、磯焼け等の影響でアラメ資源が枯渇することが懸念される状況にありました。そこで、本技術会及び環境保全監視協議会での御了承を得て、平成２９年度第２四半期からアラメの採取回数を年４回から２回に減らして実施している状況でございます。あわせて、代替の試料としまして年間継続して採取できるものとしてエゾノネジモクを選定いたしまして、採取地点及び濃縮係数等の確認を行ってきたところでございます。

次に、２ページを御覧ください。

まず、採取地点の検討結果でございます。エゾノネジモクがアラメと同じ地点で採取できるか否かを確認したところでございますけれども、①、④、⑤、そして②の４地点につきましては、同じ地点で採取できることを確認しております。アラメを採取しておりますピンクで記載しております牡鹿半島西部というのは宮戸でございまして、牡鹿半島南部の鮎川の清崎との２地点につきましては、エゾノネジモクは採取できませんでしたので、宮戸の代替地点としまして③の小竹浜、そして鮎川、清崎の代替地点としまして⑥の鮎川、黒崎で採取できることが確認できましたので、この地点で採取したいというふうに考えてございます。

次に、３ページを御覧ください。

試料中の放射能濃度の比較結果でございますけれども、検出されたセシウム１３７及びセシウム１３４の濃度は同程度の値を示しております、大きな違いはありませんでした。

次に、４ページを御覧ください。

濃縮係数の比較結果でございますけれども、放射能濃度測定ではヨウ素１３１は検出されませんでしたので、それぞれの試料と採取した箇所の海水中の安定ヨウ素濃度を測定しまして、濃縮係数を算出しております。その結果ですけれども、アラメが６，２００～７，２００、エゾノネジモクが１，４００～１，６００で、エゾノネジモクがやや低い値でございました。それから、セシウム１３７及びカリウム４０につきましては、試料中の濃度及び海水中の濃度は平均値で示しておりますので、約３０という記載にしてございます。これらのように、セシウム１３７及びカリウム４０につきましてはほぼ同じ値となっております。これらの結果から、

アラメとエゾノネジモクの濃縮係数に大きな差はないというふうに考えてございます。

次に、5 ページを御覧ください。

これらの結果を受けまして、ここに記載のとおり採取計画を変更したいと考えております。アラメとエゾノネジモクをそれぞれ年2回ずつ採取することといたしまして、採取時期は、アラメは夏場に生長しまして、逆にエゾノネジモクは夏場に枯死脱落することから、採取時期をこのように変更するというものでございます。

以上がアラメの代替試料の検討結果でございます。

それでは、資料-3-1を御覧いただきたいと思っております。

改めまして、測定基本計画等の改正案について御説明いたします。

まず、測定基本計画等を改正しようとする経緯でございますけれども、1に記載のとおり、この測定基本計画は安全協定に基づきまして女川原子力発電所周辺環境の放射能等の測定につきまして詳細を定めているものでございます。しかしながら、東日本大震災の影響でモニタリングステーションが被害を受けたことや、環境試料の採取が難しくなったことから、震災後はできるだけ欠測をなくすように地点を変更するなど暫定的な計画を定め、本技術会及び環境保全監視協議会で御了解を得た上で暫定的に変更して、計画を進めてきたところでございます。

このような状況の中で、復興公営住宅の完成等で住民の居住状況が定まってきたことと、被災したモニタリングステーションを3月末までに再建することができる見込みでございますので、やっと震災前の監視体制に戻すことができる見込みであることから、暫定的に実施してきたものを正式に計画等に反映させたいというものでございます。

それでは、改正内容の概要を御説明いたします。

2の(1)から(3)までに記載しておりますが、(1)は測定基本計画につきまして、(2)は測定基本計画を受けて、さらに詳細な試料の検体数や採取時期などを定めております環境放射能測定実施計画について、(3)は測定結果の評価方法を定める環境放射能評価方法について記載してございます。

まず(1)の測定基本計画の改正内容ですけれども、イといたしまして採取する試料、測定項目及び測定方法について整理するものでございます。

(イ)といたしまして、先ほど御説明いたしましたようにアラメの採取回数を減らしまして、その代替としましてエゾノネジモクを追加するというものでございます。

次に(ロ)としまして、従来から分析を実施しておりますストロンチウム90及びトリチウムを測定項目等に明記するというものでございます。

次に（ハ）といたしまして、積算線量計は従来は熱蛍光線量計または蛍光ガラス線量計としていましたけれども、現在は蛍光ガラス線量計を使用しておりますので、蛍光ガラス線量計のみとするものでございます。

次に、ロとしましてモニタリングステーションの設置場所及び試料の採取場所等を整理するものでございます。

まず（イ）といたしまして、飯子浜局、鮫浦局、谷川局及び荻浜局を新たに設置することから、設置場所等を改正するものです。

次に（ロ）としまして、積算線量計を設置しているモニタリングポイントの設置場所を現状に合わせて改正するものです。

次に（ハ）としまして、アワビの採取場所の区分を現状に合わせて改正するものでございます。

ハといたしまして、文言等の整理を行うものです。

まず（イ）としまして、異常時の測定につきましては県の地域防災計画に基づき測定等を実施することになりますが、その旨を明記するものです。

次に（ロ）としまして、発電所の放水口に設置しております放水口モニターにつきましては、1号機は浸漬式で、2号機及び3号機は汲み上げ式で、採取方法が異なりますことから、設置場所の記載方法等を改正するものです。

次に、（ハ）としまして、用語の統一など文言を整理するものでございます。

次に、（2）の環境放射能測定実施計画の改正内容ですけれども、基本計画の改正に準じまして、測定項目及び試料の採取地点等の改正を行うとともに、文言の整理を行うものでございます。詳細は後ほど御説明いたします。

次に、（3）の環境放射能評価方法の改正内容ですけれども、同様に基本計画の改正内容を踏まえ、実効線量の推定に用いる測定結果を整理するとともに、文言の整理を行うものでございます。これも後ほど詳しく御説明いたします。

以上が改正内容でございます。

なお、温排水の測定基本計画につきましては、現状で計画どおり実施しておりまして、現状では改正する必要がないことから、放射能関係のみの改正となっております。

この改正につきましては、本技術会で御了解が得られた際には、同様に環境保全監視協議会にお諮りをしまして、御了解を得た上で、平成31年4月1日から施行したいというふうに考えてございます。

それでは、それぞれの改正内容の詳細を御説明いたします。

資料－３－２を御覧ください。A 3になります。

こちらは女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画の改正案の新旧対照表になります。左側が改正後、右側が改正前の計画になります。改正部分に朱書きに下線を付して記載してございます。

まず、1 ページを御覧ください。

1 の（１）異常時の対応について県地域防災計画で定めておりますので、同計画に基づき対応する旨を明記する意味で、異常時の測定は8による旨を追加してございます。その他の部分は主に言い回しの修正となります。

次に、2 ページを御覧ください。

ニの（ハ）及び（３）のニですけれども、積算線量の測定は熱蛍光線量計または蛍光ガラス線量計で行うとしておりましたが、現在は蛍光ガラス線量計で測定を行っておりますので、熱蛍光線量計を削除するものです。

次に、3 ページを御覧ください。

3 の（４）及び（５）ですけれども、現状に合わせまして測定項目及び分析方法にストロンチウム90及びトリチウムを追加するものでございます。

それから、4の放水口モニターに関する記載ですけれども、発電所の放水口に設置している放水口モニターにつきましては、先ほどお話ししたとおり1号機が浸漬式で、2号機及び3号機はくみ上げ式で、採取方法が異なりますことから、（２）及び（５）の記載を他の項目に準じて修正するものでございます。

次に、4 ページを御覧ください。

5の移動観測車に関する記載ですけれども、ここだけ異常時の測定に関する記載がありますので、これを整理するものでございます。

表1のモニタリングステーションの設置場所ですが、飯子浜局、鮫浦局、谷川局及び荻浜局は場所を移して新たに設置しておりますが、飯子浜局の設置場所は字名までは変更がないのでそのままとしてございます。

次に、5 ページを御覧ください。

小積局につきましては、小積地区の集落が移転したことから、荻浜地区に局舎を建設したため、名称を荻浜局に変更するものでございます。

表2はモニタリングポストの設置位置を記載してございます。祝浜につきましては、集落が

移転したことから、その地点は廃止いたしまして、祝浜の代わりに同じ南方向の十八成浜に変更するものでございます。また、飯子浜MPにつきましては、県設置の飯子浜局と隣接しておりますことから、飯子浜MPの代わりといたしまして、測定を行っていない南西方向の牧浜に移設するものでございます。その他の設置場所の変更は、現状に合わせて改正するというものでございます。

次に、6 ページを御覧ください。

表3の環境試料採取計画の概要ですけれども、海洋試料のアワビにつきましては、放水口付近の限定された地域から採取しておりますので、現状に合わせて改正するものです。

また、魚介類の試料名を総称から種名に変更するものでございます。

また、指標海産物にエゾノネジモクを追加し、アラメと同じ採取場所の工夫により区分及び分担で採取することとし、それに沿った改正とするものでございます。

6 ページの下から7 ページにかけては、文言を整理したものでございます。

続きまして、資料-3-3を御覧ください。

こちらは環境放射能測定実施計画の改正案の新旧対照表になります。

まず1 ページの表1 ですが、新設するモニタリングステーションに合わせて名称及び各局の測定方法等項目を改正するものです。

2 ページを御覧ください。

表2の環境試料採取計画ですが、まず試料数の欄にストロンチウム90の試料数を括弧書きで、トリチウムの試料数を鍵括弧で記載するように改正しております。

次に、陸水の採取地点ですが、現在採取しております野々浜及び飯子浜の浄水場は今年度末で廃止する予定であることから、採取地点を女川浜及び針浜に変更するものです。

その他に、試料の採取地点を現状に合わせて変更するものでございます。

次に、3 ページを御覧ください。

こちらは指標海産物のアラメの採取回数を減らしまして、その代わりにエゾノネジモクを追加するものでございます。

次に、4 ページを御覧ください。

こちらはストロンチウム90とトリチウムの検体数を合計欄に追加するとともに、これらの検体数追加に伴う注釈の修正を行うものでございます。

次に、5 ページを御覧ください。

表3の環境試料の前処理方法ですが、エゾノネジモクの前処理方法を追加するものです。

続きまして、資料－３－４を御覧ください。

こちらは環境放射能評価方法の改正案の新旧対照表になります。

1の(1)外部被ばくによる実効線量の推定ですが、平成28年度にNaI検出器の下方に取り付けてありました鉛遮へいを取り外したことから、電離箱検出器と同様に実効線量の推定に使用できることから、NaI検出器を追加しまして、測定に使用していない熱蛍光線量計を削除するものです。

1の(2)内部被ばくによる預託実効線量についてですが、推定にはストロンチウム90及びトリチウムの測定結果も使用していることから、その旨を記載するとともに、(1)に合わせた記載としたものです。

次に4ですけれども、対象核種としまして従来の環境放射線モニタリング指針で、実用発電用原子炉において評価対象としている核種を記載しておりましたが、それにストロンチウム90及びトリチウムを加えるとともに、元素名に和名を付け加えたものでございます。

測定基本計画等の改正案につきましては以上でございます。

続きまして、新たに設置するモニタリングステーションの測定における調査レベル等の測定方法についてお諮りさせていただきたいと思っております。

右上に参考資料－5と記載しました「平成31年度の再建MSの空間ガンマ線線量率の調査レベル及び指標線量率設定値について」という1枚ペラの資料を御覧いただきたいと思っております。

まず、右下に2と書いてあるページの再建MSの設置位置図を御覧ください。

改めて御説明申し上げますと、津波で全壊した4つのモニタリングステーションの位置が赤のバツで記載した地点になります。今回新たに設置した地点が緑色の丸で記載した場所になります。飯子浜局及び鮫浦局は、新たに造成されました復興公営住宅団地の敷地内に、そして谷川局及び荻浜局は道路脇の土地に設置してございます。

資料の裏面、3ページを御覧ください。

参考までに荻浜局の写真を載せてございます。ここは道路脇の土地に設置したものですけれども、他の4局も同じ大きさの構造のものを設置してございます。

前のページに戻っていただきまして、1ページを御覧ください。

調査レベル及び指標線量率の設定値でございますけれども、平成28年度に鉛遮へいを取り外したときと同様に扱いたいと考えてございまして、新たな測定器の設置は2月中に終わらせて、3月から約1カ月間のデータをとりたいと思っております、その約1カ月間のデータから調査レベルを設定しまして、平成31年度の第1四半期の調査レベルとしたいと考えてござ

います。平成31年度の第2四半期から第4四半期までは、これまでの取り決めどおり第1四半期の測定結果から調査レベルを設定しまして、適用したいと考えてございます。

次に、指標線量率の設定値ですけれども、約1カ月間の測定では十分にデータを集めることが難しいことから、平成31年度に限りましては平成28年度に鉛遮へいを取り外した時に適用いたしました毎時4nGyを設定値としたいと考えてございます。

以上で説明を終了させていただきます。よろしくお願いいたします。

○議長 ありがとうございます。

ただいまの説明に対しまして、何か御意見、御質問ございましたらばお受けいたしたいと思いますが、いかがでしょうか。関根先生、お願いします。

○関根委員 1つだけ確認をさせていただきたいんですけれども、資料-3-5の指標海産生物のエゾノネジモクの件ですけれども、今回の四半期報告で対照海域の南側のほうのアラメからヨウ素が少し出ているというのがありますね。ここでは、エゾノネジモクは採ることができない、あるいはアラメはその後、モニターすることができるかということなんですけれども。

○環境放射線監視センター 安藤所長 できれば同じ場所で採りたいということで、いろいろと潜水して調べたんですけれども、残念ながら宮戸にはなくて、いろいろ探して行ってやっと小竹のところで見つかったということです。それで、先生がおっしゃるとおり宮戸のところでヨウ素131が検出されることはありますけれども、全般的に見ますと5月と8月に出ているような状況がございますので、年間4回採取してモニターするというので、その辺をカバーしたいというふうに考えてございます。

○議長 他にいかがでしょうか。

よろしいでしょうか。

無いようでしたら、女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画等の一部改正につきまして、本日の技術会で評価をいただいたものとしてよろしいでしょうか。

〔異議なし〕

○議長 ありがとうございます。

それでは、これをもって評価をいただいたものといたします。

(2) 報告事項

女川原子力発電所の状況について

○議長 次に、報告事項に移りたいと思います。

女川原子力発電所の状況について、説明をお願いいたします。

○東北電力 新沼課長 女川原子力発電所の技術課長をしております新沼と申します。

着座にて説明させていただきます。

それでは、資料のほうは右肩に資料－４－１、４－２の資料を使いまして御説明させていただきます。

それでは、まず資料－４－１のA４縦の資料で御説明させていただきます。

まず初めに運転状況でございますが、冒頭ございましたとおり、１号機に関しましては１２月２１日付で廃止としまして、運転を終了してございます。こちらのほうについてはまた後ほど詳細説明をさせていただきたいと思っております。

２番の各号機の状況でございますが、各号機とも記載の工事を実施してございまして、今期間中に発見されたトラブルに該当するような事象並びにトラブルに該当しないひび、傷等の軽微な事象もございませんでした。

次に３番、新たに発生した事象に対する報告ということで、女川原子力発電所１号機の原子炉建屋内における溢水事象につきまして、資料－４－２で御説明させていただきます。

資料－４－２の２ページ目をお開きください。

まず、事象の概要でございますが、右下の絵を御覧いただきながら説明を聞いていただければと思っております。

昨年１２月４日でございますが、女川１号機の原子炉建屋地下１階の放射線管理区域内になりますが、原子炉隔離時冷却系ポンプの空調機エリアにおきまして、排水用の溜め升より水が溢水していることを確認いたしました。また、同エリアの上と下にも同じように溢水を確認してございます。

右下の絵に行きますと、中段の地下１階でございますが、地下１階の方に逆入してきた水が溢れ出たということです。大元は、一番上に「復水補給水系より」と書いてございまして、系統の水張りを実施している状況でございまして、その①の赤で囲っているところの弁が全開の状態でございますが、そこから流れ込んできたものが、量が多くて溢水したということでございます。

溢水量としましては、ほぼ地下１階の溢水したところが支配的でございますが、約９００リットル、放射能濃度は検出限界値未満でございました。

次に、溢水に至った経緯でございますが、通常、点検を実施する際にはこういった系統の水

を一旦抜いて点検を行って、その後再度、点検終了後に水を張って復旧するという手順になります。

1つ目の矢羽のところでございますが、今回、当該弁、赤い丸で囲んだ弁につきましては、点検に伴う水抜き、それと点検終了後の水張り、当初の段階では全て全閉運用ということで、通常も全閉運用でございまして、そういった計画を立ててございました。その後、効率的に水抜きをするということで計画しまして、当該弁を水抜き時には全開で水を抜きまして、点検終了後の水張り前には全閉するというふうに、弁の状態を変更する安全処置の変更になってございます。

その状態で水を抜いて、点検が終わってから、今度は水張りの手順を作成する際に「安全処置の変更が反映されていない手順を作成したこと」、それと「水張り作業の実施前後の状態、最初から最後まで全閉ということで変わらないという認識をしておりましたので、最終的な水張り終了後に弁の状態を確認するという手順を作成したこと」、こういったことで、今回全開の状態のところから水が溢水したということになってございます。

次ページで対策のところを説明させていただきます。

まず、原因につきましてですが、今回2つの段階で一部ルール等に不明確な点があって発生したものということで考えてございます。

まず、上段は手順を作成する際のところでございます。下段は、作業を実際に実施する際のところでございます。

まず上段の作業手順のところを御説明いたします。絵の右側にあります水張り手順書というのがあって、これが最終的に現場で水張りをする際の手順になりますが、この手順書を作成するに当たりまして、その左側の安全処理リスト、これが弁の状態であるとか電源の状態、どの段階でどのようにするかというのが書いてあるリストでございます。それと、安全処置リストを視覚的わかりやすくまとめているのが下の色塗り系統図というものになります。この色塗り系統図は、色がついていて視覚的に見やすいので、こういった2つの資料を使って手順をつくるという形になります。

実際この2つの資料がどのような状況になっていたのかというのは、その左側になります。安全処置リストと色塗り系統図、これはMCRと表の小さいところに書いてございますが、これは中央制御室を指してございます。中央制御室に紙ベースで保管しているもの、それとシステムとして登録しているもの、この2つがでございます。同じく色塗り系統図も、中央制御室で紙ベースで保管しているもの、システムに登録しているものということでございます。

当初の計画段階では、全て通常運用どおり全開という形で資料は作成してございました。その後、先ほどの計画変更に伴いまして、安全処置リストのほうは中央制御室、それからシステムに登録されているもの、どちらも水抜き時は全開して、水張り前に全閉するというふうに変更がかかってございます。色塗り系統図におきましては、中央制御室においての紙ベースのものは全開に変更がかかってございますが、システムに登録されたものは計画変更後になかったということでございます。こういった状況で、水張り手順書をシステムから出力したのを使ってつくったという形でございます。

この段階での問題点としては3つ分析してございまして、①ということで、まずはシステムに色塗り系統図に登録するルールが不明確だったので、社員Aは計画変更時に紙ベースのものは直しましたが、色塗り系統図をシステムに登録しなかったという問題です。

②は、社員Bが水張りの際の手順を作成しましたが、システムから出力した計画変更前のもので確認してございます。この確認する際には、リストは水抜き時に全開となっておりまして、水抜き時は全閉となっておりました。ただ色塗り系統図は古いままということで、手順を作成する際にはこの色塗り系統図を中心に見たということで、安全処置リストの相違に気づけなかったという状況です。

最後、③として、水張りをする前に管理職等とのミーティングによりまして手順を確認するわけですが、その手順を確認する際に色塗り系統図と手順の整合性を確認したので、古いままの色塗り系統図のとおりのおの水抜き手順書で、弁の状態が変わっているところにうまく気づけなかったということになります。

こういった段階で、システム上での作業をする資料の更新、こういったところのルールが不明確だったということで、再発防止対策が右側にありますが、色塗り系統図をシステムに登録するときには最新版に登録するということ。それと、手順を作成する際にはそういった最新のものを使って、安全処置リストと色塗り系統図を照合しながら確認すること。管理職は、そのプロセスをきちんと踏んでいるかというところの確認をして、手順を確認するということで、新たに明確にしました。

下の作業実施時の段階ですが、こちらは実際水張り前後の弁状態が変わらないということで、手順上、水張りが終わって最終的な復旧段階で確認をするという手順をつくってございました。このため、水張り前後におきましても弁状態が変わらないもの、安全処置リストとして記載した弁全てに関して実際に現場で確認するということを再発防止策で決めてございます。

次のページをお願いします。

今回のこの事象につきましては、運転部門における一部の業務プロセスに不明確な点がございまして、それが起因して発生したものと考えてございますが、一方で過去に同じような作業についてはうまく実施できていたということがあります。これは長年にわたって培ってきた運転経験の積み重ね、現場での対応能力、いわゆる現場力と言われるものですが、こういったものが大きいと分析してございます。今回、先ほど述べましたように再発防止策を実施してまいります。こういった現場経験に基づく運転員の柔軟性を向上させるようなことも重要であると考えてございますので、作業管理強化をしつつ、現場経験を継承する機会を増やしていくための体制を整えますということで、下の2点を考えてございます。

点検をする際の専任のリーダーを配置しまして、作業管理を含めて中堅から若手社員の指導体制、こういったものの強化を図る。それと運転部門、これは当直の3交代のメンバーの管理職ですが、このメンバーと作業を取りまとめる専任リーダー、こちらの責任・役割分担をきちんと明確にして、認識を持たせた上で作業管理を図っていくということで、2点の取り組みを、個別の再発防止策とは別に取り組んでいきたいと思っております。

本事象におきましては、地域の皆様に御心配をおかけしたことをお詫び申し上げます。今回策定しました再発防止対策を確実に実施していきながら、社員の現場力の一層の向上に努めてまいりたいと思っております。

それでは、資料-4-1にお戻りいただきたいと思っております。

3ページになります。

過去の報告事象に対する追加報告でございます。

昨年の8月2日に、女川原子力発電所の保安規定の変更認可申請を行っております。内容は前々回の測定技術会で御説明してございますが、モニタリングポストの移設、これは安全対策との干渉等で移設することにしましたけれども、こういった内容を記載した変更、それと、プラントの運転30年目に実施します高経年化技術評価、こちらに関する記載の適正化、この2点で申請してございましたが、昨年の北海道の胆振東部地震で外部電源が喪失したということで、こういったモニタリング設備においても電源、データの伝送、これらの信頼性を確保することが必要だということで、規制庁より意向が示されてございます。したがって、今後こういったモニタリング設備に関しましては、その設計から設置に至るまで規制条件がかかるという形になりますので、今回の保安規定の変更認可申請について改めて必要な対応を検討する必要がありますということで、12月17日にモニタリングポストの移設を除いた上で改めて補正申請してございます。したがって、前回の測定技術会でモニタリングポストのスケジュー

ールについて御説明してございますが、そちらにつきましてはまた改めて決まり次第御説明させていただきますと思います。

それでは、5番のその他ということで2点御説明させていただきます。

2号機における新規制基準適合性審査の状況でございます。

2号機におきましては、これまで141回の審査会合が行われております。主な議論の内容としましては、防潮堤の構造成立性、こういったものを中心に耐震設計とか耐津波設計、こういったものを申請してございますが、当社の対応方針に一定の御理解をいただくなど、着実に進捗してきているところでございます。

また、炉心損傷防止というような事故時に対しても、当社の対策の有効性を説明して、おおむね御理解いただいたところでございます。

また、重大事故が発生した場合に対処する設備であるとか、設計をベースとしました対象設備、こういったものの審査につきましては、昨年7月末より中断してございましたが、当社の審査に臨むに当たっての改善状況、こういったものの資料を規制庁に提出いたしまして、12月20日から審査が再開されてございます。

こういった遅れなどを踏まえまして、冒頭もございましたが7月中旬にコメント回答を含めて当社の説明を終えるというスケジュールを新たに立てまして、目指していくということになってございます。

それでは、次のページ、4ページをお願いいたします。

女川1号機の廃止についてでございます。前回の測定技術会におきまして1号機の廃止につきまして10月25日に廃止する方針を決定した旨、御説明してございます。その後、各種電気事業法を中心としました手続きを進めてございまして、準備が整ったということで1号機の廃止日を12月21日付としまして、同日付で電気事業法に基づきまして発電事業の変更届出書を通産大臣宛てに届け出ております。これによりまして、女川1号機は12月21日付で運転終了という形になります。

女川全体での出力は、2・3号機を合わせまして165万キロワットという形になってございます。

また、今後は原子炉等規制法の手続きが進められていきます。これは実際に建屋を含めた1号機の廃止措置計画をどのように進めていくかというものをまとめた認可申請になります。これの申請に向けて、引き続き検討・準備を進めていくということになります。

また、当社に廃止措置に関する専用のホームページを設けまして、充実を図りながら、さま

ざまな広報媒体を活用しまして、きめ細かい情報発信に努めていきたいと思っております。それと同時に、安全確保を最優先に1号機の廃止措置に取り組んでいきたいと思っております。

説明につきましては以上になります。

○議長 ありがとうございます。

ただいまの説明につきまして、何か御意見、御質問ございましたらお受けしたいと思っておりますが、いかがでしょうか。

○関根委員 先ほどの水漏れの件、御説明で大変よくわかりました。最後のまとめに至るところとその前のところに若干の違和感がありました。先ほどのパワーポイント、4-2の資料の3ページ目のところの真ん中の根本的な原因についてですが、色塗り系統図の水抜き弁が全開となっており、それをもとに作業をする方は信じて操作したわけですね。したがって、ここでは作業員の方は間違いを疑う余地はないですね。そうすると、最後のまとめのところ現場力と言われてはいますが、どこまで現場に含めるかというのはまた別問題ですが、現場の方は言われたとおりにそれを信じてバルブを操作されていたということになると思われました。したがって、これは疑う余地は何も持たずに作業されていたわけで、どちらかというシステムを管理するほうに原因があると私は思うんですけども、いかがでしょうか。

○東北電力 新沼課長 先生おっしゃるとおり、まず管理する側としてシステム登録のルールが明確ではなかったもので、登録している場合もありますし、登録していない場合もありました。では、これまでなぜそういった状況でうまくできていたのかというところをいろいろ考えますと、当然作業する際に本当にこれが最新版なのかと疑問を持ったりすると、中央制御室の整合性を確認してみようとか、紙ベースで保管しているものを確認してみようとか、そういったところが対応する人の能力でカバーできていたという部分がありました。あとは、実際現場の最終的なバルブの確認に至って、当然最初から最後まで閉まっているバルブなので、最終的に全部自分が点検の作業が終わってから確認しようと思ってしまう。バルブには操作禁止札というのを付けますが、これはこういった状況になりますので操作してはだめですよという札です。その確認を最初にするのですけれども、当然操作禁止になっていますし、現場もずっと閉まっている状態なので、誰も開ける人はいないんだと思ってしまう。ただ、これまではそういったところも踏まえて事前に確認してみたりとか、そういった人でうまく対応できたところもあるということで、そういったところを大事にしながら、一つ一つの個別事象に対する再発防止策も重要ですけども、そうではなくこれまで成功してきたのはどういった理由がある

のだろうか、そういった人の力でシステムとのギャップをカバーしてきている部分もあるので、そういったところも伸ばしていきたいということでございます。管理する側としては、きちんとシステム登録を管理するというのはそれはそれで重要だと思っております。

○**関根委員** 今おっしゃるとおり、お互いに上から下から両方カバーしながら、お互いにそれぞれ思いやりながらやるというのは非常に重要なことだと思いますけれども、反対することではありません。この事象としては責任体制をはっきりとらないと、お互い「お前は気がつくだろう」というやり方ではまずく、能力を発揮していくのは、それはいいのですが、責任体制をはっきりしておかないといけないんじゃないかなと思います。

○**東北電力 新沼課長** 先生おっしゃるとおり、まず管理する側としてシステム登録のルールが明確ではなかったもので、登録している場合もありますし、登録していない場合もありました。では、これまでなぜそういった状況でうまくできていたのかというところをいろいろ考えますと、当然作業する際に本当にこれが最新版なのかと疑問を持ったりすると、中央制御室の整合性を確認してみようとか、紙ベースで保管しているものを確認してみようとか、そういったところが対応する人の能力でカバーできていたという部分がありました。あとは、実際現場の最終的なバルブの確認に至って、当然最初から最後まで閉まっているバルブなので、最終的に全部自分が点検の作業が終わってから確認しようと思ってしまう。バルブには操作禁止札というのを付けますが、これはこういった状況になりますので操作してはだめですよという札です。その確認を最初にするのですけれども、当然操作禁止になっていますし、現場もずっと閉まっている状態なので、誰も開ける人はいないんだと思ってしまう。ただ、これまではそういったところも踏まえて事前に確認してみたりとか、そういった人でうまく対応できたところもあるということで、そういったところを大事にしながら、一つ一つの個別事象に対する再発防止策も重要ですが、そうではなくこれまで成功してきたのはどういった理由があるのだろうか、そういった人の力でシステムとのギャップをカバーしてきている部分もあるので、そういったところも伸ばしていきたいということでございます。管理する側としては、きちんとシステム登録を管理するというのはそれはそれで重要だと思っております。

○**関根委員** 今おっしゃるとおり、お互いに上から下から両方カバーしながら、お互いにそれぞれ思いやりながらやるというのは非常に重要なことだと思いますけれども、反対することではないんですが、これの事象としては責任体制をはっきりとらないと、お互い「お前は気がつくだろう」というやり方でやると、能力を発揮していくのはそれはいいんだけど、責任体制をはっきりしておかないといけないんじゃないかなと思います。

○東北電力 新沼課長 今回のルール化の中でも、こういった更新をするのという管理体制のところも対策として手順化してございますので、そういったところをきちんとやっていきたいと思っております。

○関根委員 わかりました。

○議長 はい、お願いします。

○白崎委員 同じところで申し訳ないんですけども、ちょっとシステムのことでも気になった点が1つありまして、手順を変更したのをシステムに全く反映していなかったのかと思っていたんですが、安全処置リストのほうにはちゃんと反映しているということで、ただその安全処置リストに反映した結果は安全処置リストにとどまって、色塗り系統図のほうまでシステムでカバーできていないと。それが自動的に反映されるようになっていけば、この問題は起こらなかったんじゃないかと考えられるので、もしシステム、この変更がどのくらい大変な変更であるかということにもつながるんですが、修正できるようであれば修正していただいたほうがこういったミスは少なくなるんじゃないかと思えます。

○東北電力 新沼課長 システムへの登録の仕方ですけども、実は中央制御室で変更をかけた紙ベースのものをPDFにして、そのPDFで登録するので、自動的にこの安全処置リストとのリンクが実は図られていない状況です。ですので、きちんとそういう行為をやったかということの事実を別なチェックシートで確認していこうということで考えてございます。そういう手順を踏んできたかということを確認していくということでございます。

○議長 よろしいでしょうか。

その他、いかがでしょうか。

○山崎委員 やはり溢水のところを伺いますが、説明で大体中身はわかったんですけども、そもそも復水補給水系という、パワーポイントの2ページ目で言うと一番上の水平に通っている線、これはどのぐらいの水の量が流れていて、あと下に、縦方向にバルブが全開だった場合にはどのぐらいの水が流れていく、単位時間あたりどのぐらい流れていくんでしょうか。

○東北電力 新沼課長 この復水補給水系というのは、下の注釈の東北電力（金澤）2に書いてございますが、液体廃棄物処理系で処理した水、こういったものを溜めて、各建屋の機器等の冷却水とか補給水に供給してございますので、各建屋にかなりの範囲で流れてございます。今回の水張りの範囲は、原子炉建屋全体の水張りをするという段階でございまして、数値をもちあわせておりませんが、かなりの量が流れている状態でした。ただ、ここの復水補給水系より左側で、バルブが白と黒になってございますが、これは中間開になってございます。ですので、

この中間開をしながら、当然もともと開けているバルブもありますので、そういったところの流れの状況を確認しながら水を張っていきますので、そのとき一気にやりますということではございません。たまたまこのところはそもそも開いているという認識がなかったので、確認できていませんでしたが、その他のところは確認しながら水を張っていくという手順になります。

○山崎委員 900リットルというのかなりの量ですね。それはどのぐらいの時間で溢れていったのかというのがちょっと気になりまして、数分ぐらいで流れていくものなのか、もっと長い時間で流れたあとで気づいたのか。

○東北電力 新沼課長 実際には少し時間が経ってからになります。水張りしながら順次現場の状況を確認していく中で地下1階で最初に確認できたので、すぐという段階ではないです。

○山崎委員 大体の、数時間とかそんな感じで気づくようなものなんですか。

○東北電力 新沼課長 時間オーダーではないです。数十分単位で気づいています。

○山崎委員 そうですか。わかりました。極力気をつけていただければと思っているところですが、特に1号機に関しては今後は廃炉に向かっていくということですから、これは前回もたしか指摘、発言が出ていたと思うんですけども、通常と違う手順がどんどん出てくるかと思えますので、その辺の手順化といいますか、きちんとやっていただければと思います。

○東北電力 新沼課長 大体30分弱で気づいております。実際に水張りを開始してから30分弱ぐらいで漏洩を停止したということですので、実際発見したのは大体20分後で、止めるとしてはその後2、30分以内に漏洩を停止したという状況です。

○議長 その他、いかがでしょうか。はい。

○池田委員 ちょっと言葉の問題なんですけれども、「現場力」という言葉を使っていらっしゃいますね。現場力というのはここでは運転経験を積み重ねる、現場での対応能力となっていると思うんですけども、やはり一般的にはもうちょっと広い意味を含んでいるんですね。ですので、これは言葉が独り歩きしちゃうと現場力の再定義ということがまた問題になって、かなり厳密性を要求されるようなこともある。こういったぼわんとした言葉は、独り歩きしちゃうとかえってシステムの中で妨げになるのではないかと思うんですけども、この辺り、いかがでしょうね。

○東北電力 新沼課長 確かに現場力と言うと、もともと定義がきちんとしているわけではないので、現場での本当の対応能力全般を指してしまうと思うんですけども、そこはいろいろな技術、特に運転のこれまでのノウハウとか、蓄積してきたものがありますので、そういったも

のをうまく伝承していきながらやっていきたいと思っております。それが結果として現場力が少しでも上がればいいかなという形で考えてございます。

○議長 他にいかがでしょうか。

よろしゅうございますか。

それでは、無いようですので、報告事項をこれで終了させていただきたいと思えます。

(3) その他

○議長 では、その他の事項といたしまして、事務局のほうから何かありますか。

○事務局 次回の技術会の開催日を決めさせていただきます。

3カ月後の5月14日の火曜日、仙台市内での開催を提案させていただきます。なお、開催日時は、時期が近くなりましたら確認の御連絡をさせていただきます。

○議長 ただいま事務局のほうから説明がありましたように、次回の技術会ですが5月14日の火曜日、仙台市内で開催するということよろしいでしょうか。

[異議なし]

○議長 それでは、次の技術会を5月14日の火曜日、仙台市内で開催しますので、よろしくお願いたします。

その他、何かございますでしょうか。

よろしいですか。

それでは、以上で本日の議事が終了いたしましたので、議長の職を解かせていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

4. 閉 会

○事務局 それでは、以上をもちまして第148回女川原子力発電所環境調査測定技術会を終了いたします。

本日はどうもありがとうございました。